

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 3 0 2 1 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 3 0 2 1 6]

出 願 人 株式会社豊田自動織機
Applicant(s):

REC'D 17 OCT 2003

WIPO

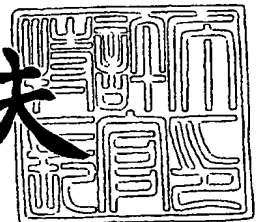
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 PY20021251
【提出日】 平成14年 8月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04B 27/08
F04B 27/14

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 栗田 創

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 采山 博

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 深沼 哲彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 粥川 浩明

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 容量可変型圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジング内のシリンダボアにはピストンが収容され、ハウジングに回転可能に支持された駆動軸にはロータが一体回転可能に設けられ、駆動軸にはカムプレートがスライド移動可能でかつ傾動可能に支持され、ロータとカムプレートとの間にはヒンジ機構が介在され、駆動軸の回転運動がロータ、ヒンジ機構及びカムプレートを介してピストンの往復運動に変換されるとともに、カムプレートがヒンジ機構の案内によって駆動軸上を傾動しつつスライド移動されることで吐出容量を変更可能な容量可変型圧縮機であって、

前記ヒンジ機構は、ロータ及びカムプレート的一方において、他方側に向かって延在するようにして設けられた複数の壁部と、ロータ及びカムプレートの他方において一方側に向かって突設されるとともに、隣接する二つの壁部の対向する壁面間に挿入された突部とを備えており、この突部が二つの壁部のうちの一方の壁面に対して側面を以て平面的に当接係合されることで、ロータとカムプレートとの間での動力伝達が可能となるように構成され、

前記壁部の壁面及び当該壁面に対向する突部の側面の少なくとも一方には、肉取り部が設けられていることを特徴とする容量可変型圧縮機。

【請求項2】 前記壁部及び突部の一方の基部には、他方の先端と摺動可能に当接することで、カムプレートに作用する軸方向荷重を受承する軸方向荷重受承部が設けられており、壁部の壁面及び突部の側面の一方において壁部及び突部の前記他方の先端に臨んだ位置に、前記肉取り部が設けられている請求項1に記載の容量可変型圧縮機。

【請求項3】 前記肉取り部は、カムプレートの傾動に伴う、壁部及び突部の前記他方の先端と、軸方向荷重受承部との相対移動に対応して、当該先端の移動方向に沿って延在する溝状をなしている請求項2に記載の容量可変型圧縮機。

【請求項4】 前記壁部及び突部の一方の基部には、他方の先端と摺動可能に当接することで、カムプレートに作用する軸方向荷重を受承する軸方向荷重受承部が設けられており、壁部及び突部の前記他方の先端においてその壁面又は側

面に、前記肉取り部が設けられている請求項1に記載の容量可変型圧縮機。

【請求項5】 前記肉取り部は、壁部の壁面及び突部の側面の一方において、壁部及び突部の前記他方の先端を面取りすることよりなっている請求項4に記載の容量可変型圧縮機。

【請求項6】 前記肉取り部は、動力伝達側の壁部の壁面及び当該壁面に対向する突部の側面の少なくとも一方に設けられている請求項2～5のいずれかに記載の容量可変型圧縮機。

【請求項7】 前記肉取り部は、動力伝達側の壁部の壁面及び当該壁面に対向する突部の側面の少なくとも一方と、動力伝達側ではない壁部の壁面及び当該壁面に対向する突部の側面の少なくとも一方とに設けられている請求項6に記載の容量可変型圧縮機。

【請求項8】 前記ヒンジ機構には、該ヒンジ機構におけるロータとカムプレートとの当接箇所の少なくとも一部を含む一部に限定して焼入加工が施されている請求項1～7のいずれかに記載の容量可変型圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば車両用空調装置に用いられる容量可変型圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の容量可変型圧縮機としては、例えば、特開2001-304102号公報に開示されたものが存在する。

【0003】

即ち、ハウジング内のシリンダボアにはピストンが収容され、ハウジングに回転可能に支持された駆動軸にはロータが一体回転可能に設けられている。この駆動軸にはカムプレート（斜板）がスライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ロータとカムプレートとの間にはヒンジ機構が介在され、駆動軸の回転運動がロータ、ヒンジ機構及びカムプレートを介してピストンの往復運動に変換されるようになっている。また、カムプレートがヒンジ機構の案内によって駆動軸

上を傾動しつつスライド移動されることで吐出容量の変更が可能となっている。

【0004】

前記ヒンジ機構は、カムプレートにおいて、ロータ側に向かって延在するようにして設けられた二つの壁部（アーム）と、ロータにおいてカムプレート側に向かって突設されるとともに、二つの壁部の対向する壁面間に挿入された突部（突起）とを備えている。この突部は、前述の二つの壁部のうちの一方の壁面に対して側面を以て平面的に当接係合することで、ロータとカムプレートとの間での動力伝達を行うように構成されている。従って、ヒンジ機構の案内によるカムプレートの前記傾動時には、平面的に当接係合した壁部の壁面と突部の側面とが摺動されることとなる。

【0005】

さて、前記構成の圧縮機においては、そのスムーズな吐出容量変更、即ちスムーズなカムプレートの傾動の実現のために、カムプレート側の壁部の壁面とロータ側の突部の側面とが面接触を維持した状態で摺動することが望ましい。つまり、カムプレートが、圧縮反力に起因した軸方向荷重の偏作用によって、二つの壁部間で突部をこじらせるように傾くと、壁部と突部との間の摺動抵抗が大きくなってしまう。従って、壁部及び突部の早期摩耗つまりヒンジ機構の耐久性低下や、ヒンジ機構がスムーズに動作されないことによる圧縮機の吐出容量制御性の悪化等の問題を生じるのである。

【0006】

前記二つの壁部間で突部がこじらないようにするためには、当該二つの壁部間における突部のクリアランス（遊び）を出来るだけ小さくする必要がある。従って、このクリアランスを小さくするために、カムプレート側においては二つの壁部の対向する壁面間の距離を、ロータ側においては突部の両側面間の距離を、それぞれ高精度で設定すべく、二つの壁部の側面及び突部の両側面の仕上げ加工を、高精度で行う必要があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、二つの壁部の側面及び突部の両側面の仕上げ加工を高精度で行うこ

とは、圧縮機の製造コストが上昇する問題を生じることとなっていた。

【0008】

本発明の目的は、スムーズな吐出容量変更を実現するための加工コストを抑えることが可能な容量可変型圧縮機を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の問題を解決するために、請求項1に記載の容量可変型圧縮機においてヒンジ機構は、ロータ及びカムプレート的一方において、他方側に向かって延在するようにして設けられた複数の壁部を備えている。また、ヒンジ機構は、ロータ及びカムプレートの他方において一方側に向かって突設されるとともに、隣接する二つの壁部の対向する壁面間に挿入された突部を備えている。そしてヒンジ機構は、この突部が二つの壁部のうちの一方の壁面に対して側面を以て平面的に当接係合されることで、ロータとカムプレートとの間での動力伝達が可能となるように構成されている。そして、前記壁部の壁面及び当該壁面に対向する突部の側面の少なくとも一方には、肉取り部が設けられている。

【0010】

従って、二つの壁部間における突部のクリアランスの精度を高く維持するための仕上げ加工を、二つの壁部の壁面及び突部の両側面の全体ではなく、肉取り部を除いた部分に施すだけでよくなる。よって、肉取り部を設けた、壁部の壁面及び突部の側面の少なくとも一方の加工コストを低減でき、容量可変型圧縮機の製造コストを低減することが可能となる。

【0011】

請求項2は請求項1において、前記壁部及び突部の一方の基部には、他方の先端と摺動可能に当接することで、カムプレートに作用する軸方向荷重を受承する軸方向荷重受承部が設けられている。また、壁部の壁面及び突部の側面の一方において、壁部及び突部の前記他方の先端に臨んだ位置に、前記肉取り部が設けられている。

【0012】

この発明によれば、軸方向荷重受承部と、壁部及び突部の前記他方の先端とが

当接した状態で、壁部の壁面と突部の側面とが近接しても、壁部及び突部の前記一方の基部におけるコーナ部と前記他方の先端との当接を回避することができる。このコーナ部とは、前記一方が有する壁面又は側面と軸方向荷重受承部とが交わる部分を意味している。一般にこのコーナ部は補強のために、軸方向荷重受承部から壁部の壁面及び突部の側面の一方にかけて凹曲面状に形成されることが多いため、前述の当接が回避されれば、このコーナ部に対する前記他方の先端の乗上げつまり角当たりを防止することができる。従って、この角当たりに起因したヒンジ機構の摩耗劣化を防止することができる。

【0013】

請求項3は請求項2において、前記肉取り部は、カムプレートの傾動に伴う、壁部及び突部の前記他方の先端と軸方向荷重受承部との相対移動に対応して、当該先端の移動方向に沿って延在する溝状をなしている。

【0014】

従って、カムプレートの傾動に伴い、壁部及び突部の前記他方の先端が軸方向荷重受承部に対して当接した状態で相対移動しても、壁部及び突部の前記一方の基部におけるコーナ部に他方の先端が乗り上げることを回避することができる。よって、コーナ部に前記他方の先端が乗り上げたまま摺動されることに起因した、異音の発生や早期摩耗の発生を防止することができるし、ヒンジ機構の動作もスムーズとなる。

【0015】

請求項4は請求項1において、前記壁部及び突部の一方の基部には、他方の先端と摺動可能に当接することで、カムプレートに作用する軸方向荷重を受承する軸方向荷重受承部が設けられている。また、壁部及び突部の前記他方の先端においてその壁面又は側面に、前記肉取り部が設けられている。

【0016】

この発明によれば、例えば壁部及び突部の一方に設けられた軸方向荷重受承部と他方の先端とが当接した状態で壁部の壁面と突部の側面とが近接しても、前記一方の基部におけるコーナ部と他方の先端との当接を回避することができる。そして例えば前記基部におけるコーナ部が補強のために凹曲面状に形成された構成

においては、このコーナ部に対する前記他方の先端の乗上げを防止することができる。

【0017】

請求項5は請求項4において、前記肉取り部は、壁部の壁面及び突部の側面の一方において、壁部及び突部の前記他方の先端を面取りすることよりなっている。

【0018】

この発明によれば、カムプレートの傾動に伴い、壁部及び突部の前記他方の先端が軸方向荷重受承部に対して当接した状態で相対移動する構成において、前記一方の基部側に肉取り部を設けることなく、前記一方の基部におけるコーナ部と他方の先端との当接を回避することができる。

【0019】

請求項6は請求項2～5のいずれかにおいて、前記肉取り部は、動力伝達側の壁部の壁面及び当該壁面に対向する突部の側面の少なくとも一方に設けられている。

【0020】

この発明によれば、壁部及び突部の一方の基部における動力伝達側のコーナ部と壁部及び突部の前記他方の先端との当接を回避することができる。そして例えば前記基部におけるコーナ部が補強のために凹曲面状に形成された構成においては、このコーナ部に対する壁部及び突部の前記他方の先端の乗上げを防止することができる。前記動力伝達側の面はロータとカムプレートとの間の伝達トルクが作用する面であるため、この面での前述の乗上げの防止が可能になれば、該乗上げに起因する異音発生防止効果が大きくなるとともに、カムプレートの傾動のスムーズ化が効果的に行われるようになる。

【0021】

請求項7は請求項6において、前記肉取り部は、動力伝達側の壁部の壁面及び当該壁面に対向する突部の側面の少なくとも一方と、動力伝達側ではない壁部の壁面及び当該壁面に対向する突部の側面の少なくとも一方とに設けられている。

【0022】

この発明によれば、駆動軸の回転方向がいずれであっても、請求項6の効果を奏する。

請求項8は請求項1～7のいずれかにおいて、前記ヒンジ機構には、該ヒンジ機構におけるロータとカムプレートとの当接箇所の少なくとも一部を含む一部に限定して焼入加工が施されている。

【0023】

この発明によれば、焼入加工がヒンジ機構の一部に限定して施されるため、焼入加工がヒンジ機構の全体に施された形態と比較して、ヒンジ機構において焼入加工による歪みや割れ等の発生が抑制される。これによれば、ヒンジ機構の寸法精度を維持するための仕上げ加工の加工量が少なくなり、さらにコストダウンを図ることが可能になる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、車両空調装置の冷凍サイクルを構成する容量可変型圧縮機において具体化した一実施形態について説明する。

【0025】

(容量可変型圧縮機)

図1に示すように、容量可変型圧縮機（以下単に圧縮機とする）のハウジングは、シリンダブロック11と、その前端に接合固定されたフロントハウジング12と、シリンダブロック11の後端に弁・ポート形成体13を介して接合固定されたリヤハウジング14とを備えている。なお、図1の左方を圧縮機の前方とし、右方を後方とする。

【0026】

前記シリンダブロック11とフロントハウジング12との間にはクランク室15が区画形成されている。シリンダブロック11とフロントハウジング12との間には、クランク室15を挿通するようにして、駆動軸16が回転可能に配設されている。駆動軸16には、車両の走行駆動源であるエンジンEが、クラッチレスタイプ（常時伝達型）の動力伝達機構PTを介して作動連結されている。従って、エンジンEの稼動時において駆動軸16は、エンジンEから動力の供給を受

けて常時回転される。

【0027】

前記クランク室15内において駆動軸16には、ロータ17が一体回転可能に固定されている。クランク室15内には、カムプレートとしての斜板18が収容されている。斜板18の中央部に設けられた挿通孔20には駆動軸16が挿通されており、斜板18は駆動軸16にスライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ロータ17と斜板18との間にはヒンジ機構19が介在されている。斜板18は、ヒンジ機構19を介したロータ17との間でのヒンジ連結、及び挿通孔20を介した駆動軸16の支持により、ロータ17及び駆動軸16と同期回転可能であるとともに、駆動軸16の軸線L方向へスライド移動可能となっている。

【0028】

複数のシリンダボア22は、前記シリンダブロック11において駆動軸16の軸線L周りに等角度間隔で貫通形成されている。片頭型のピストン23は、各シリンダボア22に往復運動可能に収容されている。シリンダボア22の前後開口は、弁・ポート形成体13の前端面13a及びピストン23によって閉塞されており、このシリンダボア22内にはピストン23の往復運動に応じて体積変化する圧縮室24が区画されている。各ピストン23は、それぞれ半球状をなす一对のシュー25を介して斜板18の外周部に係留されている。従って、駆動軸16の回転にともなう斜板18の回転運動が、シュー25を介してピストン23の往復直線運動に変換される。

【0029】

前記弁・ポート形成体13とリヤハウジング14との間には、吸入室26及び吐出室27がそれぞれ区画形成されている。そして、吸入室26の冷媒ガスは、各ピストン23の上死点位置から下死点側への移動により、弁・ポート形成体13に形成された吸入ポート28及び吸入弁29を介して圧縮室24に吸入される。圧縮室24に吸入された冷媒ガスは、ピストン23の下死点位置から上死点側への移動により所定の圧力にまで圧縮され、弁・ポート形成体13に形成された吐出ポート30及び吐出弁31を介して吐出室27に吐出される。

【0030】

(圧縮機の容量制御構造)

図1に示すように、前記圧縮機ハウジング内には、抽気通路32及び給気通路33並びに制御弁34が設けられている。抽気通路32はクランク室15と吸入室26とを接続する。給気通路33は吐出室27とクランク室15とを接続し、その途中には電磁弁よりなる制御弁34が配設されている。

【0031】

前記制御弁34の開度を調節することで、給気通路33を介したクランク室15への高圧な吐出ガスの導入量と抽気通路32を介したクランク室15からのガス導出量とのバランスが制御され、クランク室15の内圧が決定される。クランク室15の内圧の変更に応じてクランク室15の内圧と圧縮室24の内圧との差が変更され、斜板18の傾斜角度(軸線Lと直交する平面との間でなす角度)が変更される結果、ピストン23のストロークすなわち圧縮機の吐出容量が調節される。

【0032】

例えば、前記制御弁34の弁開度が減少するとクランク室15の内圧が低下される。従って、斜板18の傾斜角度が増大してピストン23のストロークが増大し、圧縮機の吐出容量が増大される。斜板18の最大傾斜角度は、斜板18の前面に設けられた最大傾斜角度規定部18aがロータ17の後面に当接することで規定される。

【0033】

逆に、制御弁34の弁開度が増大するとクランク室15の内圧が上昇される。従って、斜板18の傾斜角度が減少してピストン23のストロークが減少し、圧縮機の吐出容量が減少される。斜板18の最小傾斜角度は、駆動軸16に設けられた最小傾斜角度規定部35によって規定される。

【0034】

(ヒンジ機構)

図1及び図2に示すように、前記ロータ17の後面において、斜板18の上死点对応位置(上死点位置にあるピストン23のシュー25の球面中心点)TDC

と対向する位置には、係合溝 41 が形成されている。係合溝 41 は、ロータ 17 の後面においてその回転方向前後の位置に、斜板 18 側に向かって突設された二つのロータ側突起 42, 43 によって形成されている。本実施形態においては、係合溝 41 を形成する二つのロータ側突起 42, 43 を、ロータ 17 から斜板 18 側に向かって延在する二つの壁部として把握することができる。また、各ロータ側突起 42, 43 において、係合溝 41 内で互いに対向する側面 42a, 43a を、壁部の壁面として把握することができる。

【0035】

図 1 及び図 3 に示すように、前記斜板 18 の前面において係合溝 41 と対向する部分には、ロータ 17 側に向かって突部 44 が突設されている。この突部 44 は、駆動軸 16 の回転方向（矢印 R 或いは矢印 R と逆方向）において、上死点対応位置 TDC を跨いだ回転方向前後の対称位置に立設された、二つの斜板側突起 45, 46 によって構成されている。別の見方をすれば、突部 44 は、斜板 18 の軽量化のために中抜き構造とされており、当該中抜き構造を採用することによって、二つの斜板側突起 45, 46 が残存された形態をなしていると言える。

【0036】

前記各斜板側突起 45, 46 は、その先端側が係合溝 41 内にそれぞれ入り込んでいる。各斜板側突起 45, 46 は、互いに反対側を臨む側面 45a, 46a を以て、対向するロータ側突起 42, 43 の側面 42a, 43a に対して、それぞれ平面的に当接係合可能となっている。従って、駆動軸 16 が矢印 R 方向に回転する場合、ロータ 17 の回転力は、動力伝達側たるロータ側突起 42（側面 42a）及び当該突起 42 に対して平面的に当接係合する斜板側突起 45（側面 45a）を介して、斜板 18 に伝達される。逆に、駆動軸 16 が矢印 R 方向と反対側に回転する場合、ロータ 17 の回転力は、動力伝達側たるロータ側突起 43（側面 43a）及び当該突起 43 に対して平面的に当接係合する斜板側突起 46（側面 46a）を介して、斜板 18 に伝達される。

【0037】

つまり、本実施形態の圧縮機は、その汎用性を高めるために、それが搭載される車両のエンジンの回転方向が何れであっても、言い換えれば駆動軸 16 の回転

方向が矢印R方向或いは矢印Rと逆方向の何れであっても好適に対応できるように構成されている。即ち、ヒンジ機構19が、駆動軸16の回転方向において上死点对应位置TDCを跨いだ回転方向前後の対称形状に構成されている。

【0038】

前記係合溝41内において各ロータ側突起42, 43の基部には、軸方向荷重受承部としてのカム部47が膨出形成されている。各カム部47において斜板18を臨む後端面には、駆動軸16の軸線Lに近づくほど後方側に傾斜するカム面47aが形成されている。各斜板側突起45, 46の先端には凸曲面の円弧面45b, 46bが形成されており、各斜板側突起45, 46の先端は円弧面45b, 46bを以て、対応するカム部47のカム面47aに対して摺動可能に当接されている。従って、圧縮反力等に起因して斜板18に作用する軸方向荷重は、斜板側突起45, 46の円弧面45b, 46bを介してカム部47のカム面47aで受承される。

【0039】

そして、例えば、前記圧縮機が吐出容量を増大する場合、斜板18は、斜板側突起45, 46の円弧面45b, 46bの中心軸線Sを中心として図1の時計回り方向に回動される。そしてこれと同時に、斜板側突起45, 46の先端がカム部47のカム面47a上を駆動軸16から離間する方向へ移動されることで、ヒンジ機構19は斜板18の傾斜角度の増大を案内する。逆に、圧縮機が吐出容量を減少する場合、斜板18は、中心軸線Sを中心として図1の反時計回り方向に回動される。そしてこれと同時に、斜板側突起45, 46の先端がカム部47のカム面47a上を駆動軸16に近接する方向へ移動されることで、ヒンジ機構19は斜板18の傾斜角度の減少を案内する。

【0040】

前記ヒンジ機構19は、ロータ側突起42, 43の側面42a, 43aと斜板側突起45, 46の側面45a, 46aとを平面的に当接係合可能とすることで、前述した斜板18の傾斜角度の変更を許容する。つまり、駆動軸16の回転方向が矢印Rの場合において、斜板18の傾斜角度の変更には、動力伝達を担うロータ側突起42の側面42aと斜板側突起45の側面45aとの圧接摺動が伴う

こととなる。逆に、駆動軸16の回転方向が矢印Rと逆方向の場合において、斜板18の傾斜角度の変更には、動力伝達を担うロータ側突起43の側面43aと斜板側突起46の側面46aとの圧接摺動が伴うこととなる。

【0041】

なお、前記ヒンジ機構19において、カム部47のカム面47a及び斜板側突起45、46の円弧面45b、46bには、互いの摺動に対する耐久性向上のために焼入加工が施されている。この焼入加工は、具体的には高周波焼入加工である。この焼入加工が施された領域は、図1～図3においてそれぞれドット表示で示す領域50、51である。つまり、焼入加工は、ヒンジ機構19において、カム部47のカム面47a及び斜板側突起45、46の円弧面45b、46bを含む一部に限定して施されている。

【0042】

また、前記カム部47のカム面47a、ロータ側突起42、43の側面42a、43a、斜板側突起45、46の側面45a、46a及び円弧面45b、46bは、固体潤滑剤の被膜で覆われている。この固体潤滑剤としては、例えば、ポリ四フッ化エチレン等のフッ素樹脂や、二硫化モリブデン等が挙げられる。これによれば、カム部47のカム面47aとそれに摺動する斜板側突起45、46の円弧面45b、46bとの間の摩擦抵抗、及び、ロータ側突起42、43の側面42a、43aとそれに摺動する斜板側突起45、46の側面45a、46aとの間の摩擦抵抗が低減される。この摩擦抵抗の低減によれば、斜板18のスムーズな傾動（傾斜角度の変更動作）が促されることとなる。

【0043】

さて、前記斜板18は、圧縮反力に起因した軸方向荷重の偏作用によって、係合溝41内において突部44をこじるようにして、吐出容量変更時とは異なる方向に傾斜されようとする。

【0044】

さらに詳述すれば、図3に示すように、前記駆動軸16の回転方向を矢印R方向とすると、斜板18は、圧縮行程側の半周部分、つまり上死点对応位置TDC及び駆動軸16の軸線Lを含む仮想平面Hを境とした図3の左方側の半周部分が

、冷媒ガスの圧縮時におけるピストン23からの圧縮反力を受ける。また、斜板18は、吸入行程側の半周部分、つまり前記仮想平面Hを境とした図3の右方側の半周部分が、冷媒ガスの吸入時においてピストン23から後方に引っ張られるように力を受ける。従って、斜板18は、斜板側突起45、46の側面45a、46aを、当該側面45a、46aに対向するロータ側突起42、43の側面42a、43aに対して傾斜させるようにして、図面の時計回り方向に傾斜されようとする。

【0045】

従来技術においても述べたように、前述した係合溝41内で突部44がこじられることを抑制するためには、言い換えれば斜板18が吐出容量変更とは異なる方向に傾斜されることを防止するためには、二つのロータ側突起42、43間における突部44のクリアランス（遊び）をできるだけ小さくする必要がある。この「クリアランス」とは、二つのロータ側突起42、43の互いに平行な側面42a、43a間の距離X（図2参照）から、突部44を構成する二つの斜板側突起45、46の互いに平行な側面45a、46a間の距離Y（図3参照）を差し引いた値のことである。

【0046】

そして、本実施形態においてクリアランス（ $X-Y$ ）は、0.01～0.20mmの好適範囲、さらに好ましくは0.03～0.11mmの範囲に設定されている。なお、当然ではあるが、クリアランス（ $X-Y$ ）がゼロ以下ではヒンジ機構19が動作されないし、クリアランス（ $X-Y$ ）がゼロに近すぎると、寸法公差やロータ17及び斜板18の熱膨張等の影響によってヒンジ機構19の動作が困難な状態となり易くなる。つまり、前述のクリアランスの設定範囲は、前述した係合溝41内での突部44のこじれ防止と、前記クリアランスが過小となることに起因するヒンジ機構19の動作不良の防止とを両立するための好適な設定寸法範囲なのである。なお本実施形態において、斜板側突起45、46の基端から先端までの長さは、約20～30mmに設定されている。

【0047】

図1及び図2に示すように、前記係合溝41内において各ロータ側突起42、

43の側面42a, 43aには、肉取り部としての凹部61, 62が形成されている。各ロータ側突起42, 43の側面42a, 43aは、凹部61, 62が形成されることで、対向する斜板側突起45, 46の側面45a, 46aと平面的に当接係合可能な面42b, 43bの面積が、凹部61, 62を備えない場合と比較して、減少されている。

【0048】

前記凹部61, 62は、対応するロータ側突起42, 43の基部において、カム部47に隣接して設けられている。凹部61, 62は、カム面47aの延在方向に沿って、つまり吐出容量変更に関する斜板側突起45, 46の先端のカム面47a上での摺動方向に沿って、延在する溝状をなしている。凹部61, 62は、その内面がカム部47のカム面47aに連続されている。

【0049】

従って、前記ロータ側突起42, 43の側面42a, 43aと、それに垂直なカム部47のカム面47aとの接続部（コーナ部）61a, 62aは、凹部61, 62内の位置までオフセット配置されることとなる。つまり、図4に示すように、ロータ側突起42, 43の側面42a, 43aとカム部47のカム面47aとのコーナ部61a, 62aは、凹部61, 62の形成によって、斜板側突起45, 46の先端から逃がされている。

【0050】

前記コーナ部61a, 62aは、当該突起42, 43の補強のために凹曲面状に形成されている。斜板側突起45, 46の先端において、側面45a, 46aと円弧面45b, 46bとで構成される角部45c, 46cには、斜板18の鋳造時に発生したバリを取るために、面取り加工が施されている。この角部45c, 46cにおける面取りのサイズ（図3の上下左右方向の大きさ）は、凹部61, 62内のコーナ部61a, 62aの半径よりも小さく設定されている。

【0051】

上記構成の本実施形態においては次のような作用・効果を奏する。

(1) 各ロータ側突起42, 43の側面42a, 43aにおいて、斜板側突起45, 46の側面45a, 46aと摺動する面42b, 43bは、二つのロータ

側突起 4 2, 4 3 間での突部 4 4 のクリアランスを高精度で設定するために、高精度な仕上げ加工を必要とする。本実施形態においては、各ロータ側突起 4 2, 4 3 の側面 4 2 a, 4 3 a に凹部 6 1, 6 2 を形成することで、前記摺動面 4 2 b, 4 3 b の面積が、凹部 6 1, 6 2 を備えない場合と比較して大幅に減少されている。従って、各ロータ側突起 4 2, 4 3 の側面 4 2 a, 4 3 a に対する仕上げ加工は狭い範囲でよく、前記クリアランスの高精度設定を達成しつつ圧縮機の製造コストを低減することが可能となる。

【0052】

(2) ロータ側突起 4 2, 4 3 の側面 4 2 a, 4 3 a とカム部 4 7 のカム面 4 7 a との接続部 (コーナ部) 6 1 a, 6 2 a は、凹部 6 1, 6 2 の形成によって、斜板側突起 4 5, 4 6 の先端の角部 4 5 c, 4 6 c から逃がされている。

【0053】

従って、ロータ 1 7 のカム面 4 7 a と斜板 1 8 の円弧面 4 5 b, 4 6 b とが当接した状態でロータ側突起 4 2, 4 3 の側面 4 2 a, 4 3 a と斜板側突起 4 5, 4 6 の側面 4 5 a, 4 6 a とが近接しても、コーナ部 6 1 a, 6 2 a に対する斜板側突起 4 5, 4 6 の角部 4 5 c, 4 6 c の乗上げを防止できる。この乗上げが防止されれば、該乗上げに起因するコーナ部 6 1 a, 6 2 a やロータ側突起 4 2, 4 3 の側面 4 2 a, 4 3 a に対しての斜板側突起 4 5, 4 6 の角部 4 5 c, 4 6 c の角当たりが防止される。そのため、この角当たりが発生した状態で斜板 1 8 が吐出容量変更に関する傾動を行った際に発生する異音の防止や、斜板 1 8 の前記傾動のスムーズ化が可能になる。

【0054】

また、前記コーナ部 6 1 a, 6 2 a に対する斜板側突起 4 5, 4 6 の先端の乗上げの虞がないことから、斜板側突起 4 5, 4 6 の角部 4 5 c, 4 6 c における面取りのサイズを極力小さくすることができる。これにより、斜板側突起 4 5, 4 6 の幅 (図 3 における左右方向の幅) を拡大することなく、ロータ 1 7 のカム面 4 7 a に当接する斜板側突起 4 5, 4 6 の円弧面 4 5 b, 4 6 b の幅を大きく確保することができる。したがって、斜板 1 8 の重量増加を招くことなく、カム面 4 7 a に対する円弧面 4 5 b, 4 6 b の当接圧力を小さくすることができる。

【0055】

(3) 凹部61, 62は、カム部47のカム面47aに沿って延在する溝状をなしている。つまり、斜板18の傾斜角度（圧縮機の吐出容量）が何れであったとしても、ロータ側突起42, 43の側面42a, 43aとカム部47のカム面47aとの接続部（コーナ部）61a, 62aは、斜板側突起45, 46の先端から確実に逃がされることとなる。従って、斜板18の吐出容量変更に関する前述の傾動に伴い、斜板側突起45, 46がカム部47に対して当接した状態で相対移動しても、接続部（コーナ部）61a, 62aに対する斜板側突起45, 46の角部45c, 46cの乗上げを防止することができる。

【0056】

(4) 駆動軸16の回転方向が矢印R方向の場合、凹部61は、動力伝達側のロータ側突起であるロータ側突起42の側面42aに設けられていることになる。逆に駆動軸16の回転方向が矢印Rとは逆方向の場合、凹部62は、動力伝達側のロータ側突起であるロータ側突起43の側面43aに設けられていることになる。動力伝達側であるロータ側突起42, 43の側面42a, 43aは、ロータ17と斜板18との間での伝達トルクが作用する面である。そのため、この面42a, 43aに対応したコーナ部61a, 62aに対する斜板側突起45, 46の角部45c, 46cの乗上げ防止が可能になれば、該乗上げに起因する異音発生の防止効果が大きくなるとともに、吐出容量変更に関する斜板18の傾動のスムーズ化が効果的に行われるようになる。

【0057】

(5) 駆動軸16の回転方向が矢印R方向の場合、凹部61は、動力伝達側ではないロータ側突起であるロータ側突起43の側面43aにも設けられていることになる。逆に駆動軸16の回転方向が矢印Rとは逆方向の場合、凹部62は、動力伝達側ではないロータ側突起であるロータ側突起42の側面42aにも設けられていることになる。つまり、駆動軸16の回転方向が矢印R方向或いは矢印Rと逆方向の何れであっても前記(4)の効果を奏し得るように、両方のロータ側突起42, 43に凹部61, 62が設けられている。

【0058】

(6) ヒンジ機構 19 には、該ヒンジ機構 19 におけるロータ 17 と斜板 18 との当接箇所の少なくとも一部を含む一部に限定して焼入加工が施されている。これによれば、焼入加工がヒンジ機構 19 の全体に施された形態と比較して、ヒンジ機構 19 において焼入加工による歪みや割れ等の発生が抑制される。

【0059】

本実施形態で採用されている高周波焼入加工は、比較的、部材の表面から深い部分まで焼きが入る焼入加工方法であるため、前述の歪みや割れ等の抑制効果は大きくなる。これによれば、例えばロータ側突起 42, 43 間における突部 44 のクリアランスの精度など、ヒンジ機構 19 の寸法精度を維持するための仕上げ加工の加工量が少なくなり、コストダウンを図ることが可能になる。例えば、焼入加工に用いる設備において、高周波焼入加工における発振機の出力を抑えることができるため、安価な設備での焼入加工が可能になる。

【0060】

なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で例えば以下の態様でも実施できる。

○ 凹部 61, 62 は、ロータ側突起 42, 43 の側面 42a, 43a において、斜板側突起 45, 46 の先端に臨む位置以外の位置に設けられていてもよい。

【0061】

○ 前記実施形態では、肉取り部を、ロータ側突起 42, 43 の側面 42a, 43a に設けたが、これに限定されない。例えば、肉取り部を、該側面 42a, 43a に設けることなく、斜板側突起 45, 46 の側面 45a, 46a に設けてもよい。この場合、例えば図 5 に示すように構成する。

【0062】

即ち、斜板側突起 45 の先端において側面 45a 側の角部には、圧縮機前後方向（図 5 の上下方向）の長さが角部 45c よりも長い、面取り部 45d が設けられている。面取り部 45d は、斜板側突起 45 の側面 45a の一部が、斜板側突起 45 の基端側から先端側に向かって両斜板側突起 45, 46 の内側（図 3 の左右方向の中心側）にテーパ角度 α 分だけ傾斜するように形成されてなる。本構成では、テーパ角度 α は $2 \sim 3^\circ$ に設定されている。この面取り部 45d、及び、

バリ取りのための角部 45 c が、肉取り部を構成している。

【0063】

なお、前述の説明においては片方の斜板側突起である斜板側突起 45 の面取り部 45 d についてのみ説明したが、本構成においてはもう一方の斜板側突起 46 の側面 46 a においても前述の面取り部 45 d と同様の面取り部が設けられている。

【0064】

この構成では、斜板側突起 45、46 の角部 45 c、46 c における面取りのサイズが、ロータ側突起の側面とカム面との接続部（コーナ部）における凹曲面の半径よりも大きく設定されていることが望ましい。この場合、ロータ 17 のカム面 47 a と斜板 18 の円弧面 45 b、46 b とが当接した状態でロータ側突起 42、43 の側面 42 a、43 a と斜板側突起 45、46 の側面 45 a、46 a とが近接したとき、斜板側突起 45、46 が、ロータ側突起の側面とカム面との接続部（コーナ部）に乗上げることがない。

【0065】

仮に前記角部 45 c、46 c における面取りのサイズが、前記コーナ部における凹曲面の半径よりも小さい場合、前述の乗上げが発生する可能性が生じる。しかしこの場合、本構成においては、この乗上げが発生した際に、ロータ側突起の側面に対して斜板側突起 45、46 の面取り部（斜板側突起 45 では面取り部 45 d）が平面的に当接係合することにより、吐出容量変更に関する斜板 18 の傾動の動作不良等が抑止される。

【0066】

この構成によれば、斜板側突起 45、46 の側面 45 a、46 a において前記肉取り部が設けられた部分に関しては、両ロータ側突起 42、43 間での突部 44 の前述のクリアランスの精度を高く維持するための仕上げ加工を省くことができる。したがって、前記クリアランスの精度を高く維持するための仕上げ加工面積を小さくすることができ、コストダウンを図ることが可能になる。

【0067】

○ 肉取り部は、両ロータ側突起 42、43 の両側面 42 a、43 a、及び、

両斜板側突起45、46の両側面45a、46aからなる4つの面のうちの少なくとも1つの面に設けられていればよい。

【0068】

○ ヒンジ機構19に対する焼入加工は、該ヒンジ機構19の全体ではなくロータ17と斜板18との当接箇所の少なくとも一部を含む一部に対してであれば、どの部分に施されていてもよい。例えば、ロータ側突起42、43の先端側（図2の下方側）や斜板側突起45、46の基部側におけるロータ側突起42、43との当接箇所に施されていてもよい。また、ヒンジ機構19において、ロータ17と斜板18との当接箇所の少なくとも一部が含まれた状態で、ロータ17及び斜板18の一方側にのみ焼入加工が施される構成であってもよい。

【0069】

○ 駆動軸16の軸線Lに対して斜板18を調心するための調心手段を設けてもよい。これによれば、軸線Lに対する斜板18の心ずれに起因するロータ側突起42、43と斜板側突起45、46とのこじれ等が防止される。この場合、例えば図6及び図7に示すように構成する。

【0070】

すなわち、駆動軸16上には、軸線L方向にスライド移動可能に調心手段としてのリング部材80が設けられている。リング部材80はロータ17と斜板18との間においてスプリング81によって斜板18に押し付けられるように配設されている。リング部材80の外周側における斜板18側の角部には、45°の傾斜角度を有するテーパ部82が形成されている。リング部材80のテーパ部82は、スプリング81の押圧力によって、斜板18の挿通孔20においてロータ17側の開口周りに形成された45°の傾斜角度を有するテーパ部83に押し付けられる。この押付けにより、軸線Lに対する斜板18の調心（図7の上下方向の調心）が行われる。

【0071】

○ 前記実施形態では、ロータに壁部を、そして、斜板に突部を設けたが、例えば図8及び図9に示すように、ロータに突部を、そして、斜板に壁部を設けてもよい。

【0072】

すなわち、斜板18の前面において、該斜板18の上死点对应位置（上死点位置にあるピストン23のシュー25の球面中心点）側には、係合溝70が形成されている。係合溝70は、斜板18の前面においてその回転方向前後の位置に、ロータ17側に向かって突設された二つの壁部71, 72によって形成されている。

【0073】

また、ロータ17において係合溝70に対応する位置には、突部73が設けられている。突部73は、壁部71, 72の対向する側面（壁面）71a, 72a間に挿入係合された状態で、側面73aを以って斜板18の側面71aに対して動力伝達を行う（駆動軸16の回転方向が矢印R方向の場合）。駆動軸16の回転方向が矢印Rとは逆方向の場合、突部73は側面73bを以て斜板18の側面72aに対して動力伝達を行う。

【0074】

また、突部73の基部には、両側面73a, 73b側に軸方向荷重受承部としてのカム部74が形成されている。壁部71, 72の先端に形成された凸曲面状の円弧面71b, 72bは、カム部74の後端面に形成されたカム面74aに対して摺動可能に当接されている。さらに、突部73の両側面73a, 73bにおいて壁部71, 72の先端に臨んだ位置には、肉取り部としての凹部75, 76が設けられている。

【0075】

凹部75, 76は、側面73a, 73b上においてカム部74に隣接して設けられ、吐出容量変更に関する斜板18の傾動に伴う壁部71, 72の円弧面71b, 72bのカム面74aに対する相対移動方向に沿って延在する溝状をなしている。凹部75, 76内におけるカム面74a側のコーナ部75a, 76aは、突部73の補強のために凹曲面状に形成されている。これによれば、壁部71, 72間における突部73の前述のクリアランスの精度を高く維持するための仕上げ加工面積を小さくすることができるとともに、コーナ部75a, 76aに対する壁部71, 72の先端の乗上げを防止できる。

【0076】

○ 本発明を、カムプレートとしての揺動板を備えたワッフルタイプの容量可変型圧縮機において具体化すること。

○ 本発明を、両頭ピストンを有するタイプの容量可変型圧縮機において具体化すること。

【0077】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1～8に記載の発明によれば、容量可変型圧縮機において、スムーズな吐出容量変更を実現するための加工コストを抑えることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態の容量可変型圧縮機の縦断面図。

【図2】 同じくロータを示す平面図。

【図3】 同じく斜板を示す平面図。

【図4】 同じくヒンジ機構におけるロータと斜板との係合状態を示す部分拡大断面図。

【図5】 別例の斜板の突部の先端部を示す部分拡大図。

【図6】 リング部材が装着された別例の容量可変型圧縮機を示す部分拡大縦断面図。

【図7】 図6に示す別例のリング部材と斜板との当接状態を示す部分拡大断面図（図6の上方から見た状態）。

【図8】 別例のロータ及び斜板を示す平面図。

【図9】 図8に示す別例のロータ及び斜板の側面図。

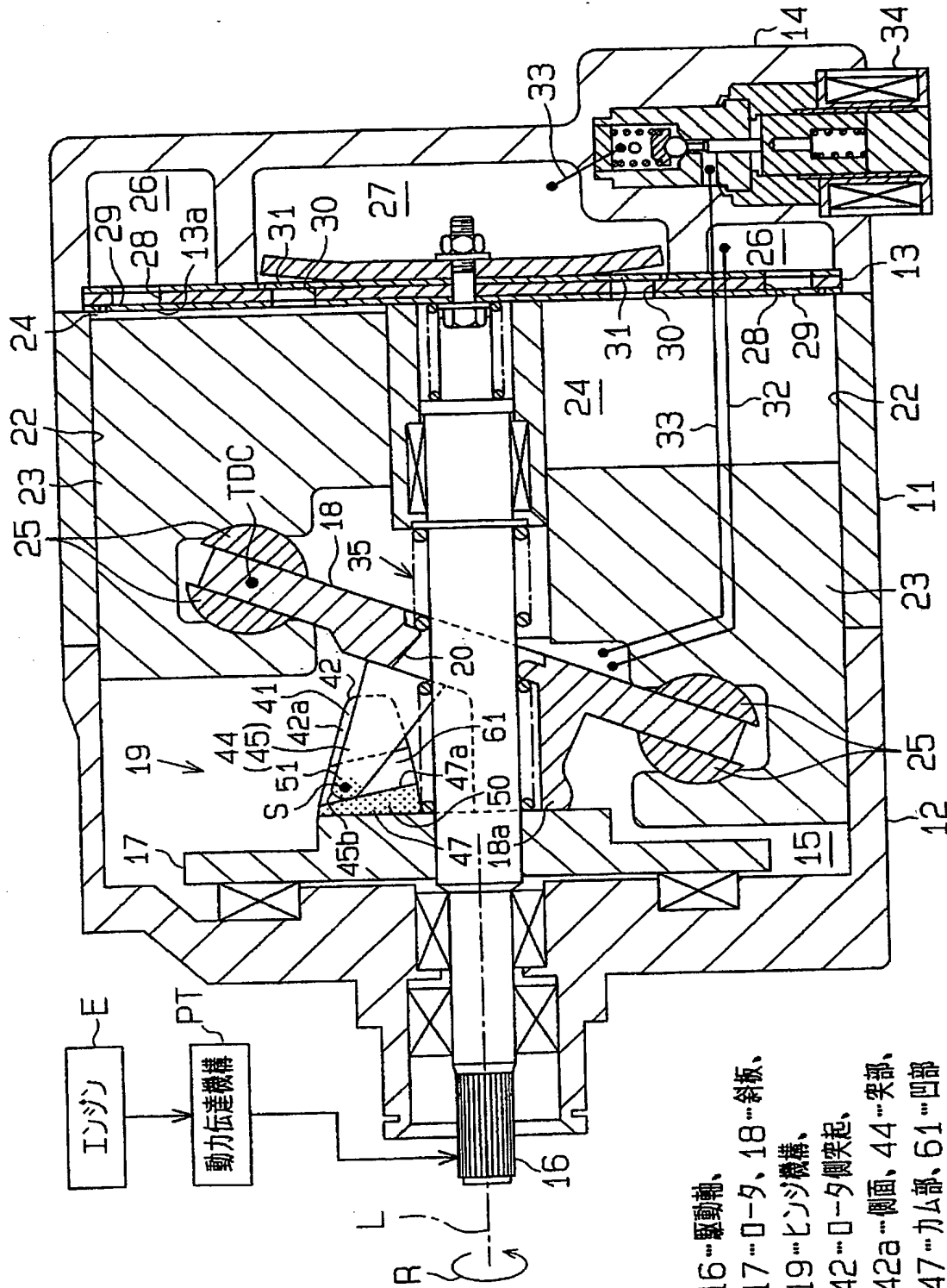
【符号の説明】

11…シリンダブロック、12…フロントハウジング、13…弁・ポート形成体、14…リヤハウジング（11，12，13，14はハウジングを構成する）、16…駆動軸、17…ロータ、18…カムプレートとしての斜板、19…ヒンジ機構、22…シリンダボア、23…ピストン、42，43…壁部としてのロータ側突起、42a，43a…壁面としての側面、44…突部、45a，46a…

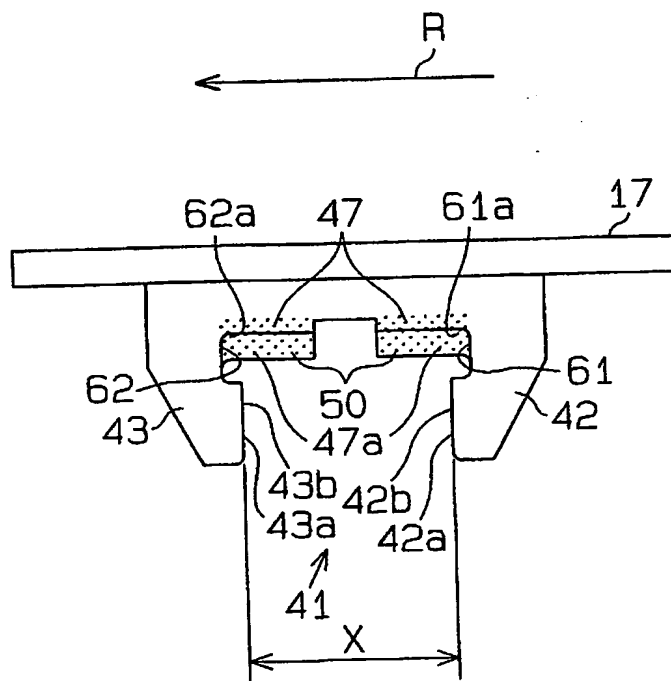
側面、45c…角部、45d…面取り部（45c，45dは肉取り部を構成する）、47…軸方向荷重受承部としてのカム部、61，62…肉取り部としての凹部、71，72…壁部、71a，72a…壁面としての側面、73…突部、73a，73b…側面、74…軸方向荷重受承部としてのカム部、75，76…肉取り部としての凹部。

【書類名】 図面

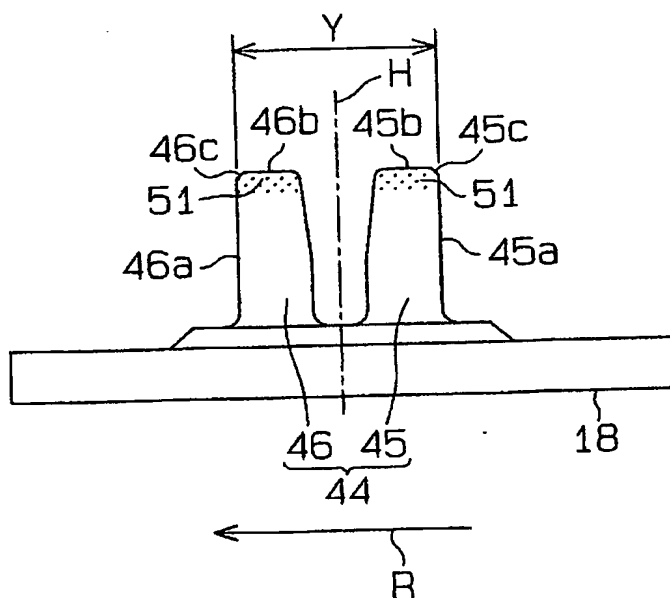
【図1】



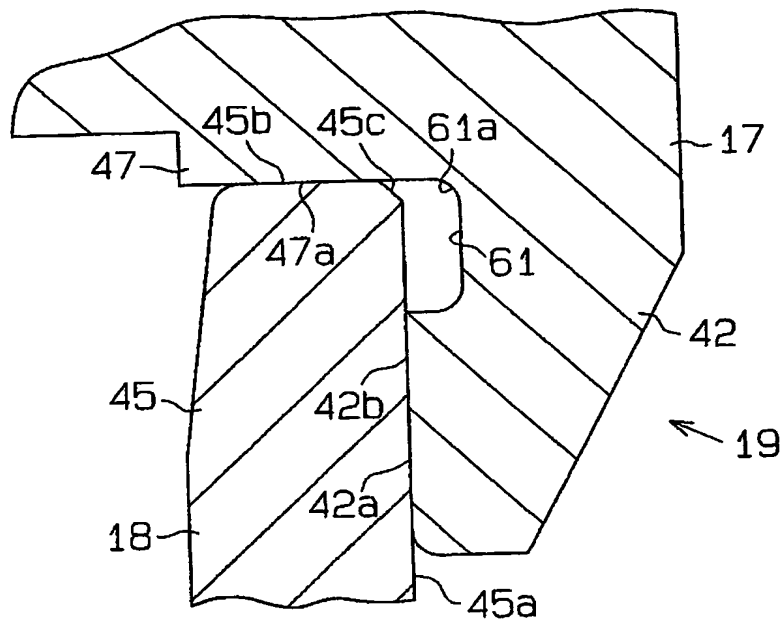
【図 2】



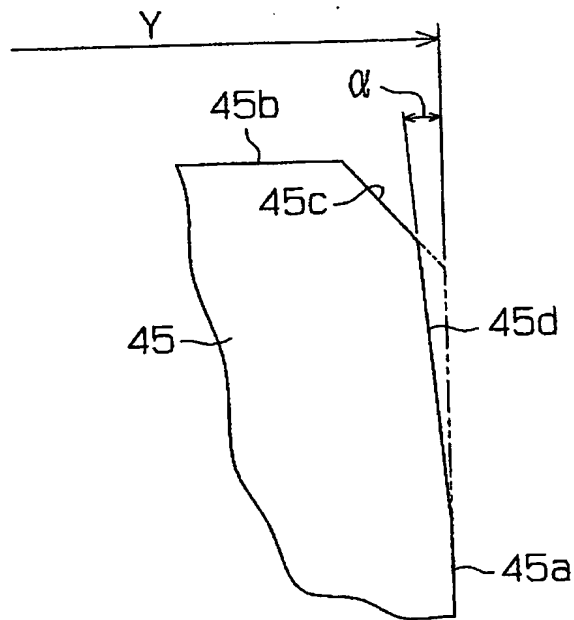
【図 3】



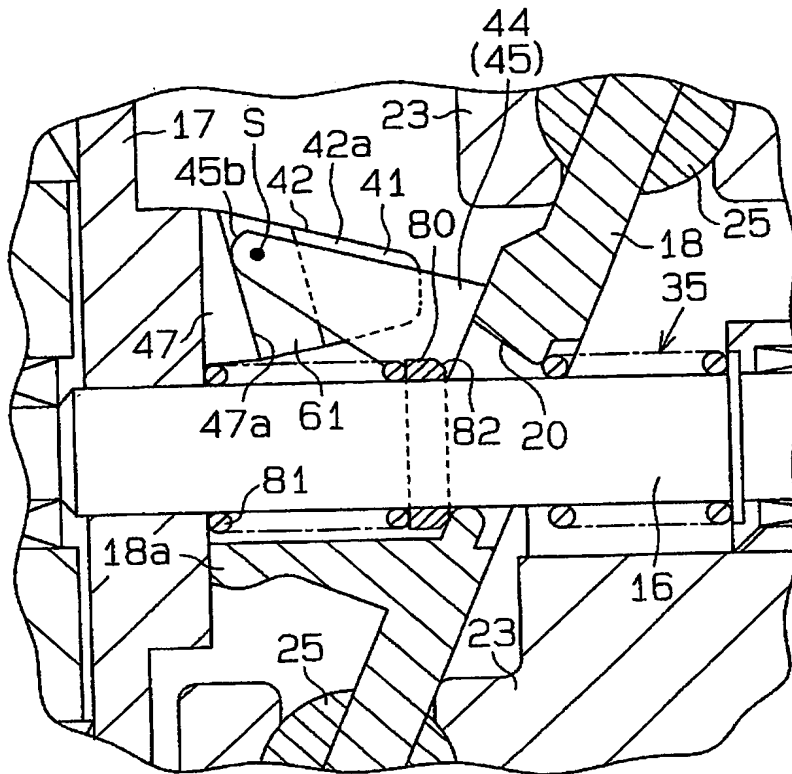
【図 4】



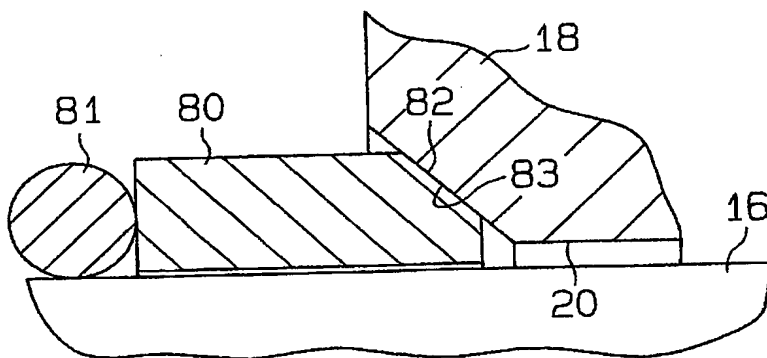
【図 5】



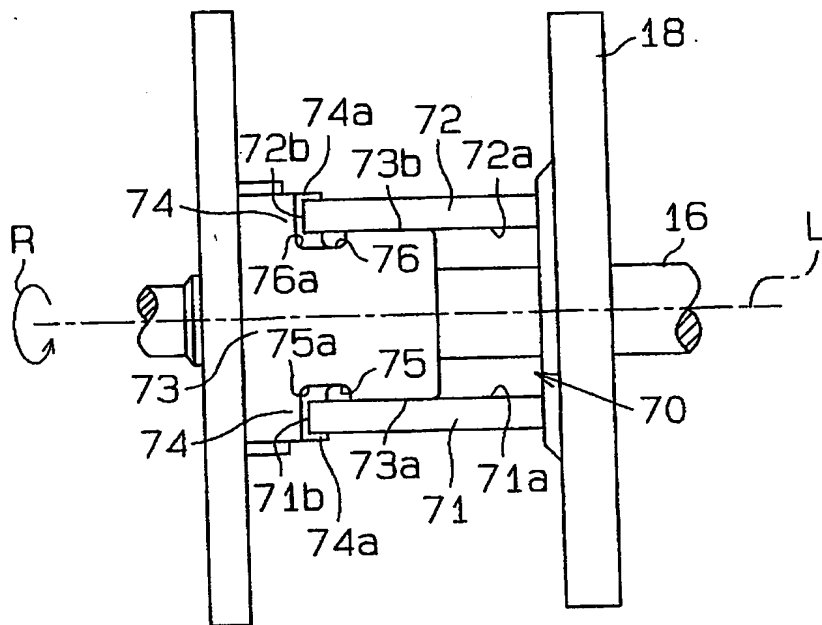
【図6】



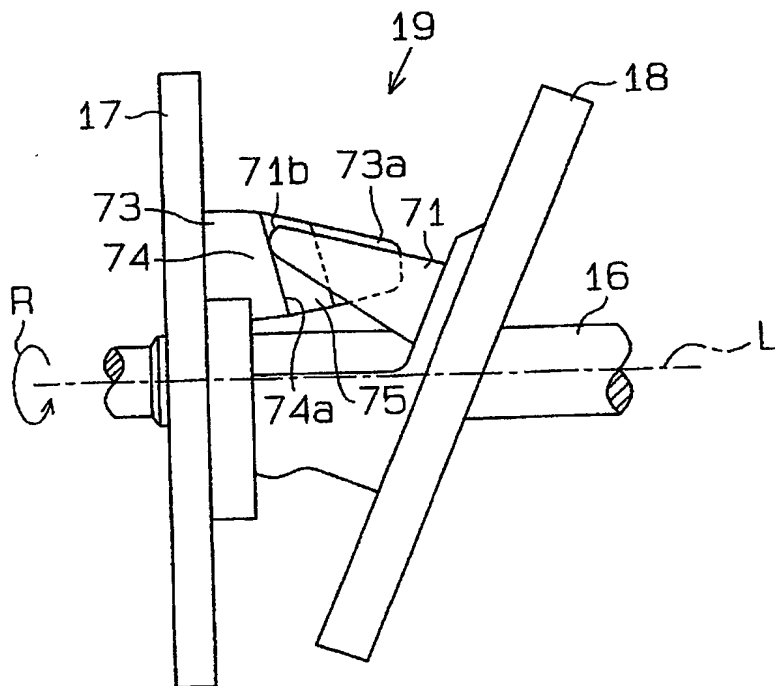
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スムーズな吐出容量変更を実現するための加工コストを抑えることが可能な容量可変型圧縮機を提供する。

【解決手段】 ハウジングに回転可能に支持された駆動軸16にはロータ17が一体回転可能に設けられ、駆動軸16には斜板18がスライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ロータ17と斜板18との間に介在されたヒンジ機構19は、ロータ17に設けられた二つのロータ側突起42, 43（図1にはロータ側突起42のみ図示）と、斜板18に設けられた突部44とを備えている。突部44は、二つのロータ側突起42, 43の対向する側面42a, 43a（図1には側面42aのみ図示）間に挿入され、一方の側面42aに対して側面を以て平面的に当接係合することで、ロータ17と斜板18との間での動力伝達を行う。そして、ロータ側突起42, 43の側面42a, 43aには、凹部61, 62（図1には凹部61のみ図示）が設けられている。

【選択図】 図1

特願 2002-230216

出願人履歴情報

識別番号

[000003218]

1. 変更年月日
[変更理由]

住所
氏名

2001年 8月 1日

名称変更

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
株式会社豊田自動織機